



E



N



E



R



G



I



A



S

Grupo

Gauna Mauricio-
Gómez Martín-

INDICE

Introducción	3
Planteo Del Problema.....	3
Objetivos Generales.....	3
Objetivos Particulares.....	3
Documentación Gráfica.....	4
Planta Baja.....	4
Planta Alta.....	5
Planta Techo.....	6
Perspectivas.....	7
Desarrollo De La Propuesta.....	8
Estrategias De Diseño Bioclimáticas.....	8
Ventilación Natural.....	8
Aleros Y Parasoles.....	9
Arbolado.....	9
Sistema Constructivo.....	10
Carpintería De Aluminio - Dvh.....	12
Síntesis Bioclimática.....	12
Instalación De Colector Solar.....	13
Efecto Invernadero.....	14
Instalación.....	14
Diagramas De Instalación.....	15
Dimensionamiento Del Panel Solar.....	16
Esquemas De Instalación	17
Instalación De Intercambiador De Calor Entalpico	18
Ventajas Y Beneficios.....	19
Funcionamiento.....	19
Esquemas De Instalación.....	20
Bibliografía.....	21

Introducción

En la actualidad se hace evidente los efectos del cambio climático y la generación de gases de efecto invernadero, debido al desenfrenado aumento de la contaminación, la destrucción de ecosistemas completos y al desmedido consumo de energías fósiles y nucleares; es aquí, en este contexto donde entran las energías renovables como alternativas para mitigar estos efectos.

En Argentina, en 2015, se aprueba la Ley Nacional 27.191, que establece modificaciones en la Ley 26.190 “Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energías Destinada la Producción de Energía Eléctrica”, donde se estableció metas para la generación de energías renovables y la creación de un marco legal que permite la planificación de un mercado a largo plazo. Todo esto surge, también, porque Argentina fijó como objetivo alcanzar el %20 de la participación con energías alternativas dentro de la matriz energética nacional.

En Chaco, debido a la política nacional de “Sinceramiento de tarifas”, por el cual se han quitado los subsidios para el pago de las prestadoras de servicios, y por el cual, de un modo escalonado se pretende llegar al valor real de la energía, dejando en evidencia el derroche de energía por parte de la sociedad, y donde el mayor consumo energético proviene del sector residencial. Es en este contexto, donde nosotros como profesionales, debemos actuar teniendo en cuenta criterios que permitan la disminución del consumo energético sin dejar de lado el confort.

Planteo del Problema

Se toma como caso de estudio el proyecto de una vivienda unifamiliar para la zona sur de Resistencia. La misma esta proyectada con arquitectura tradicional (mampostería de ladrillos cerámico hueco y cubierta de losas), y consta de una planta baja, estar comedor, cocina, baño y 1 dormitorio y garaje, y en planta alta 1 dormitorio y baño, con posibilidad de expansión.

En este caso se busca mejorar el rendimiento energético de la misma a través de la aplicación de los temas dados en la catedra.

Objetivos Generales

Mejorar la eficiencia energética de la vivienda aplicando estrategias bioclimáticas y energías renovables.

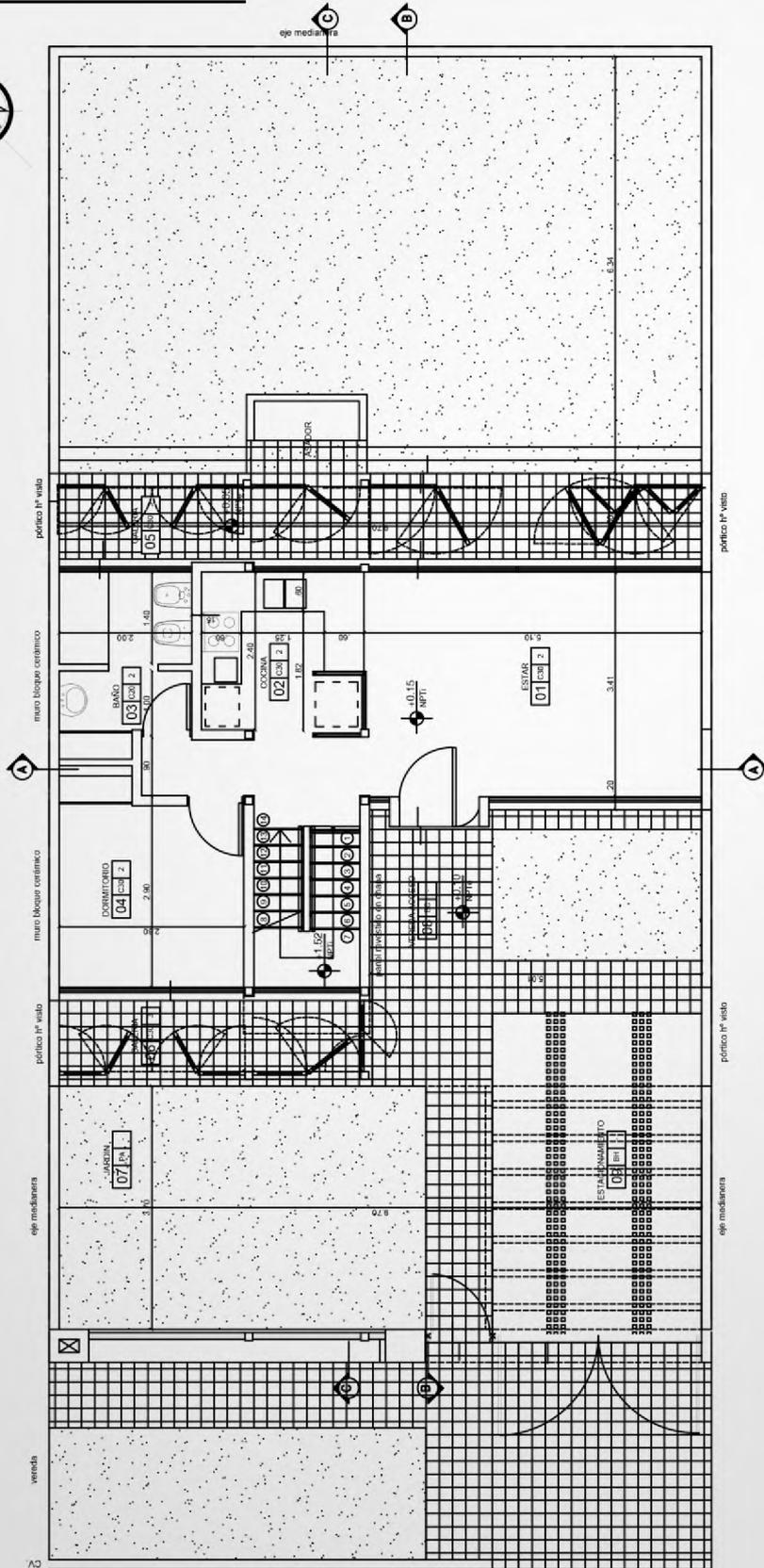
Objetivos particulares

Aplicar estrategias de diseño bioclimáticas.

Diseñar un sistema de calefones solares.

Implementación de un intercambiador de calor entálpico.

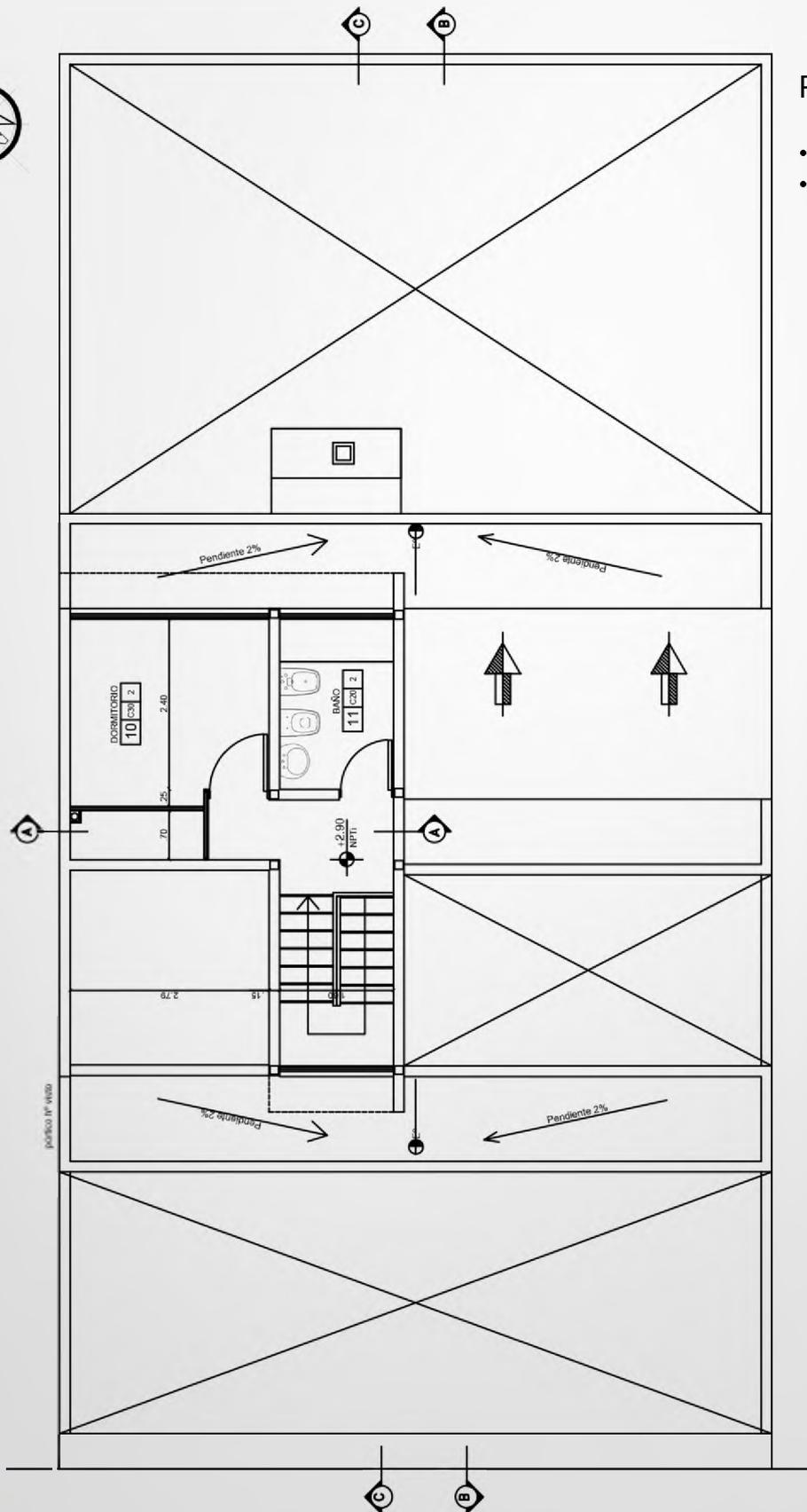
Documentación Gráfica



PLANTA BAJA

- Estar/comedor
- Cocina
- Dormitorio
- Baño
- Garage

Documentación Gráfica



PLANTA ALTA

- Dormitorio
- Baño

Documentación Gráfica

PERSPECTIVAS



DESARROLLO DE LA PROPUESTA

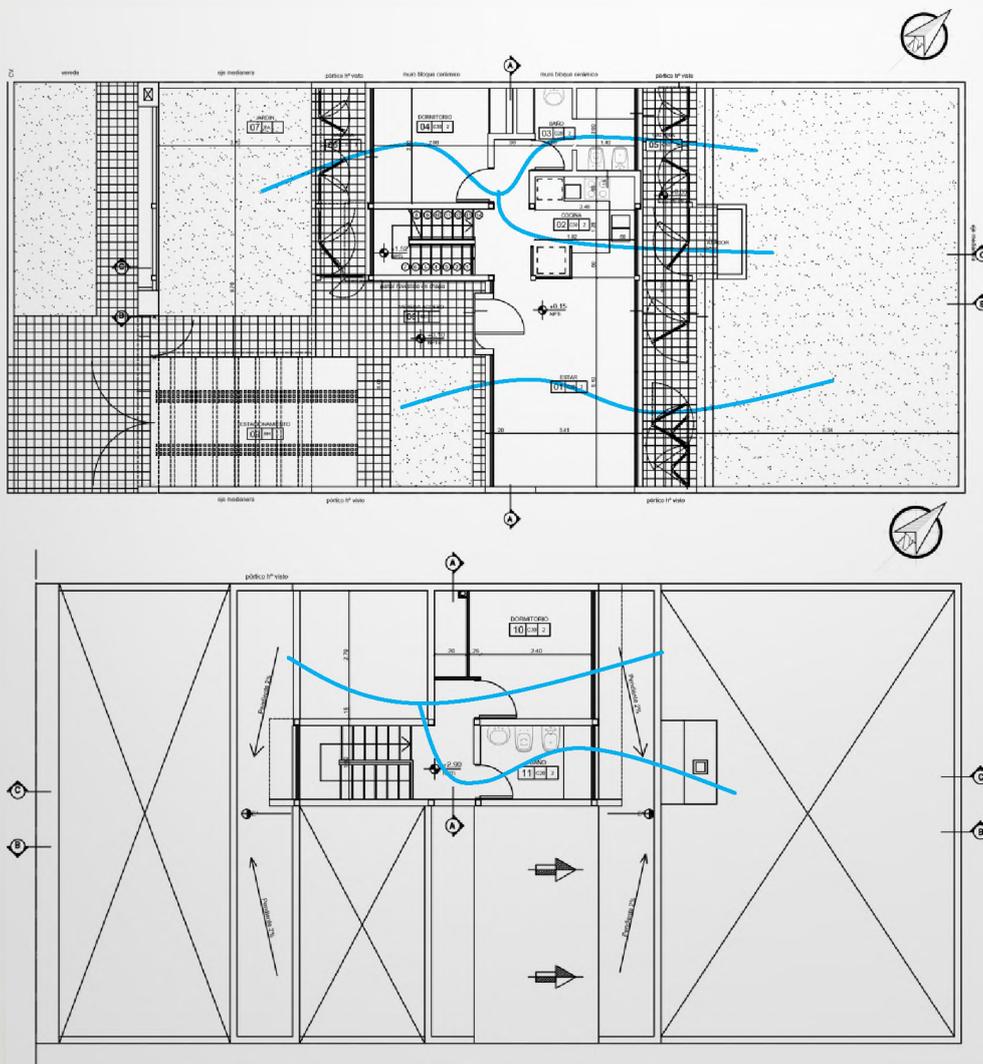
ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMATICAS:

Es un método utilizado con el fin de obtener edificios que logren su acondicionamiento ambiental mediante procedimientos naturales, para esto se vale del sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación entre otras.

Para este caso se aplican las siguientes herramientas:

Ventilación Natural:

- Permite renovar el aire en el interior de la vivienda
- Mejora el bienestar y confort térmico para los habitantes de la vivienda.
- El interior se libera de partículas que pueden ser nocivas para la salud.



Aleros y parasoles:

Generan sombras, permitiendo regular la incidencia de la radiación solar sobre las fachadas de la vivienda, brindando, también, protección ante precipitaciones.

Arbolado:

Ubicados de manera adecuada en torno a la vivienda reduce la necesidad de utilizar el aire acondicionado en un 30% y ahorran entre un 20% y un 50% de calefacción, filtran el aire, enfrían el ambiente y dan sombra.

En este caso se opto la plantación del Falsa Caoba; el cual es un árbol de hoja caducas, que durante la primavera y el verano, con sus hojas producirá sombra y protección contra el sol, además de enfriar el ambiente. Durante el Otoño y el Invierno, caerán sus hojas permitiendo una mayor iluminación natural.



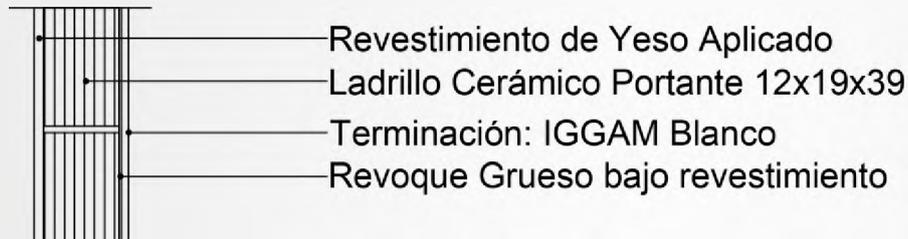
ENERO	FEBRERO	MARZO
ABRIL	MAYO	JUNIO
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
CADUCA	FLORACION	FOLLAJE



Sistema Constructivo:

Para este caso se decidió modificar la envolvente de la vivienda para lograr una mejora en la aislación termo-acústica.

El proyecto original fue diseñado con mampostería de ladrillo cerámico hueco con revoque del lado exterior y revestido del lado interior, lo cual no cumple con los requerimientos mínimos de confort.



<u>Capas constructivas:</u> Horizontal	<u>Espesor:</u> "e" (m)	<u>Coef. de conductividad Térmica</u> (W/m [°] k)	<u>Resistencia a Térmica</u> (m ² °k/W)
RSE	-	-	0,04
Revoque grueso	0,025	0,93	0,027
Ladrillo cerámico hueco	0,20	0,35	0,229
Azotado Impermeable	0,005	1,13	0,004
Revoque Grueso	0,025	1,16	0,022
RSI	-	-	0,13
Total	0,26		0,452

TRASMITANCIA TERMICA DEL COMPONENTE (K de diseño)= $1/0,452 = 2,21$

Transmitancias térmicas máximas admisibles de techos para invierno, W / m²K

Temp. exterior de diseño (IRAM 11603)	Temp. > ó = a 0°C
Nivel A (recomendado)	0.32
Nivel B (medio)	0.83
Nivel C (mínimo)	1.00

Transmitancias térmicas máximas admisibles de techos para verano, W / m²K

Zona Bioambiental	I y II
Nivel A	0.18
Nivel B	0.45
Nivel C	0.72

En base al análisis previo, decimos modificar los componentes del paramento, aplicando un sistema de fachada ventilada y bloque de hormigón celular, que cuentan con muy buenas cualidades termo – acústica.



- Pegado elástico de vierteaguas
- Vierteaguas de hormigón polímero ULMA
- Angular soporte
- Perfil de arranque invertido
- Tornillo autorroscante de unión de anclaje a perfil de arranque invertido
- Tornillo autorroscante de unión de montante con anclaje
- Anclaje para unión de perfil de arranque invertido con montante

Capas constructivas: Horizontal	Espesor: "e" (m)	Coef. de conductividad Térmica (W/m ² °k)	Resistencia a Térmica (m ² °k/W)
RSE	-	-	0,04
Placa H° Polímero	0,14	-	0,757
Camara de aire	0,15	-	0,15
Bloque H° celular	0,22	-	0,99
Poliestireno expandido	0,025	-	1,14
Revestimiento placa de yeso	0,07	-	0,68
RSI	-	-	0,13
Total	0,26		3,89

TRASMITANCIA TERMICA DEL COMPONENTE (K de diseño) = $1/3,89 = 0,25$

Transmitancias térmicas máximas admisibles de techos para invierno, W / m²K

Temp. exterior de diseño (IRAM 11603)	Temp. > ó = a 0°C
Nivel A (recomendado)	0.32
Nivel B (medio)	0.83
Nivel C (mínimo)	1.00

Transmitancias térmicas máximas admisibles de techos para verano, W / m²K

Zona Bioambiental	I y II
Nivel A	0.18
Nivel B	0.45
Nivel C	0.72

Con este sistema se logra una mejora en la aislación termo – acústica, logrando mayor confort y la disminución del consumo energético por el uso de aire acondicionado y calefacción.



Carpintería de aluminio - DVH:

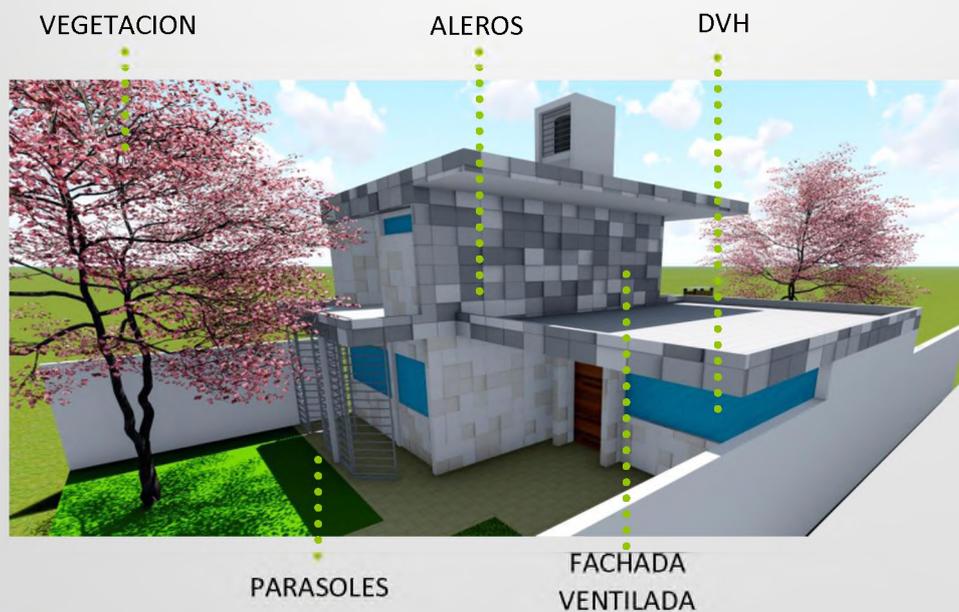


Estas aberturas con RPT (ruptura de puente térmico) permiten gran aislación térmica – acústica, hermeticidad y resistencia. El doble vidriado hermético permite conservar el frío en verano y mantienen el calor en el invierno.

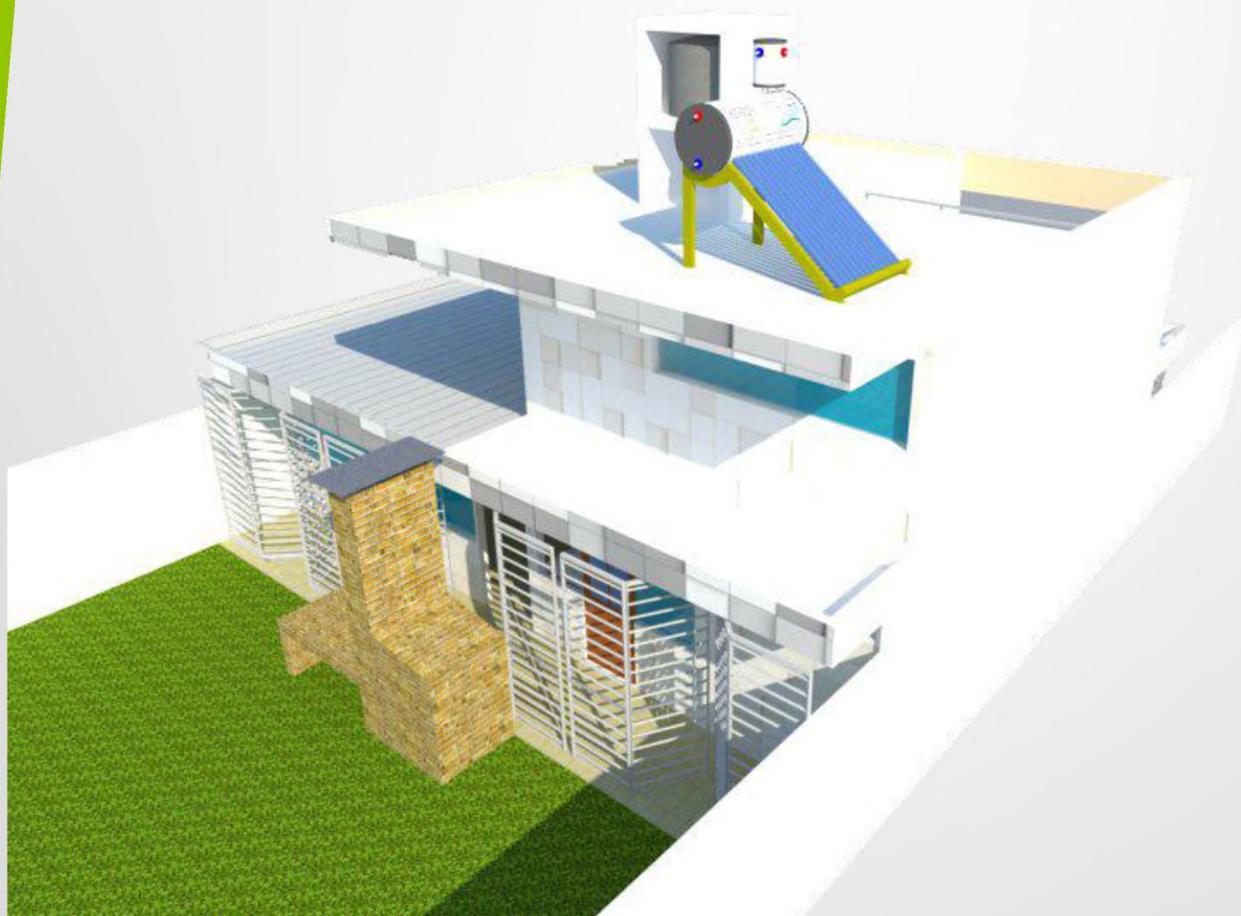
Beneficios:

- Aumenta el aislamiento térmico del vidriado.
- Mejora el aislamiento acústico
- Disminuye hasta un 70% las pérdidas de calor a través del vidrio, ahorrando energía en climatización.
- Reduce la condensación de humedad sobre el vidrio evitando que se empañe
- Con vidrio float de color o reflectivo, brinda control solar y disminuye el resplandor excesivo.

SINTESIS BIOCLIMATICA



INSTALACION DE COLECTOR SOLAR

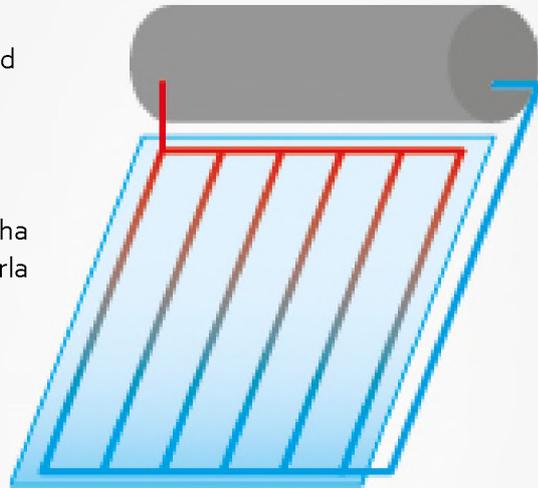


Instalación de colector solar:

Este sistema es un calentador de agua alternativo al calentador de gas o eléctrico, que utiliza como fuente de energía la radiación solar para calentar agua, almacenándola en un termo tanque, el cual provee a la red hidráulica de agua caliente, por lo que disminuye el consumo energético.

El principio bajo el cual trabaja es por efecto de termosifón, es decir se aprovecha el calentamiento del agua para almacenarla en un tanque, el cual se encuentra en la parte mas alta del colector.

El agua fría es alimentada por la parte inferior del panel solar y al irse calentado por diferencia de temperaturas, el agua caliente sube y la fría baja.

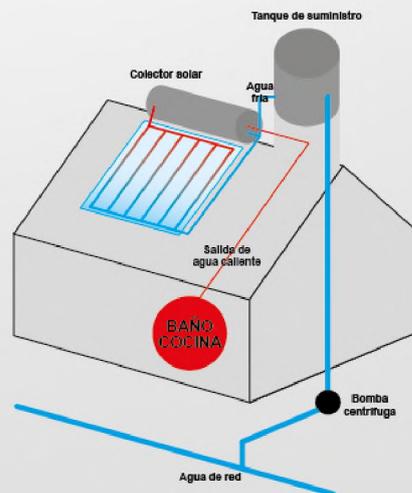


- **Efecto Invernadero:**

Esto sucede cuando los rayos solares atraviesan la placa transparente que cubre el colector para incidir sobre el absorbedor el cual se calienta, emite radiación en la zona del infrarrojo, impidiendo la placa transparente la salida de dicha radiación. Esto provoca en el colector el aumento de la temperatura.

- **Instalación:**

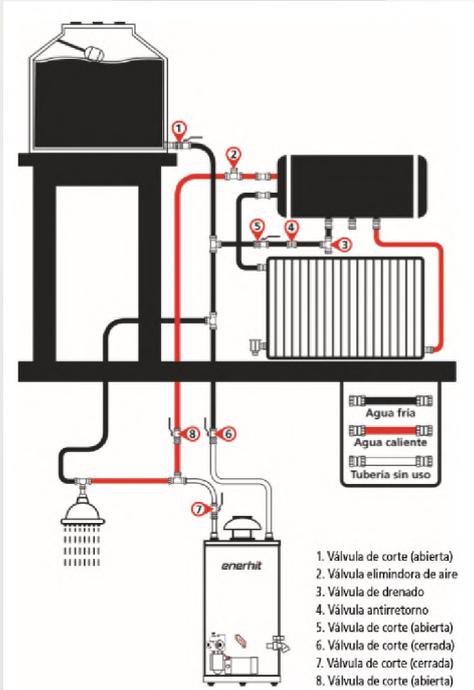
Para esto se debe considerar la latitud del lugar, esto nos definirá la pendiente que deberá tener el colector respecto a la horizontal, entre 35 y 45 grados en nuestra región. Esto permite captar la mayor cantidad de energía. Otro aspecto es la orientación; debe ubicarse hacia el norte, esto asegura que el mismo se encuentre soleado la mayor cantidad de horas a lo largo del día. Para mejorar el rendimiento la cañería de agua caliente debe aislarse para minimizar las pérdidas de calor en el transporte de agua caliente.



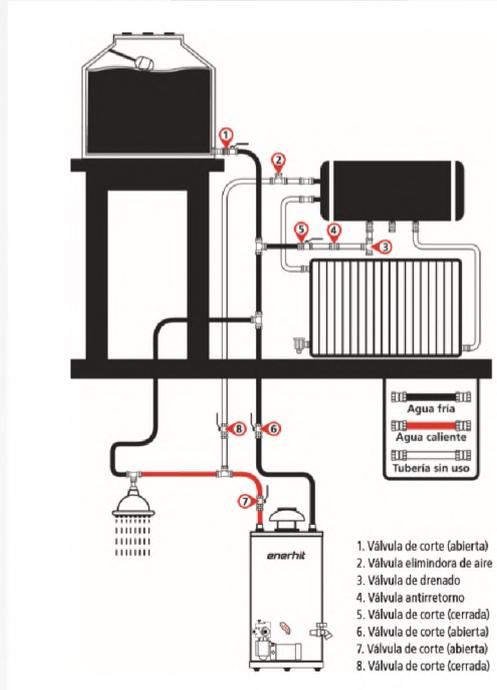
• **Diagramas de instalación:**

La instalación es muy importante, ya que depende de eso su buen funcionamiento.

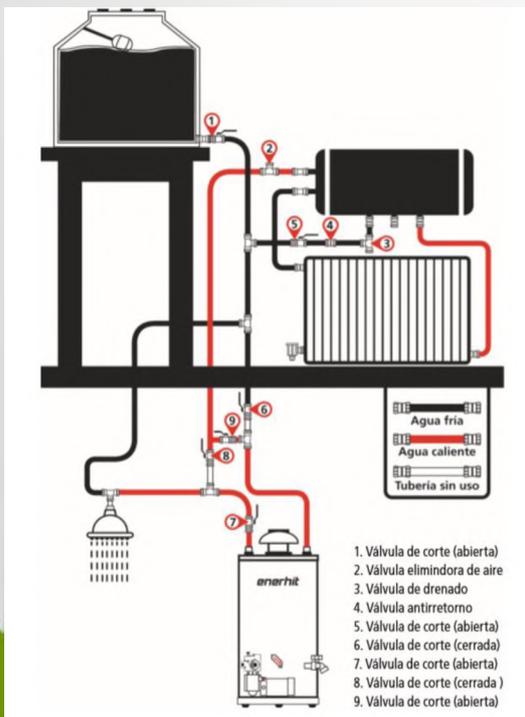
100% calentador solar



Sistema tradicional



Sistema en serie



Este el tipo de instalación elegida para nuestro proyecto. Planteamos la incorporación de un calentador solar y mantener el termotanque eléctrico para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista y garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

Dimensionamiento del panel solar

Demanda de agua sanitaria caliente por persona (acs)

- 28 litros/días/personas x 4 personas = 112 lts/día
- 112 lts/día x 365 días = 40.880 lts/año

RESISTENCIA											
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
25,9	26,5	26°	23,8	20,4	19,2	16,9	16,8	19,6	20,7	22,8	26°
°C	°C	C	°C	C							

$EACS = Da \times \Delta T \times Ce \times d$

- EACS = Demanda energética total anual de ACS de la casa en Kwh/año
- Da = Demanda total anual de ACS a 60°C de la casa en Lts/año.
- ΔT = Salto Térmico entre la temperatura de acumulación del agua solas y la temperatura de la red de agua potable.

$$\Delta T = T^{\circ} ACS - T^{\circ} Red$$

- Ce = Calor específico del agua (0,001163 Kwh/°CKg.)
- d = Densidad del agua

$T^{\circ} Red =$

$$(25,9^{\circ}C \times 31) + (26,5^{\circ}C \times 28) + (26^{\circ}C \times 31) + (23,8^{\circ}C \times 30) + (20,4^{\circ}C \times 31) + (19,2^{\circ}C \times 30) + (16,9^{\circ}C \times 31) + (16,8^{\circ}C \times 31) + (19,6^{\circ}C \times 30) + (20,7^{\circ}C \times 31) + (22,8^{\circ}C \times 30) + (26^{\circ}C \times 31) / 365 = 22,02^{\circ}C$$

$T^{\circ} ACS = 50^{\circ}C$

$$\Delta T = 50^{\circ}C - 22,02^{\circ}C = 27,9^{\circ}C$$

$$EACS = 40.880 \text{ Lts/año} \times 27,9^{\circ}C \times 0,001163 \text{ Kwh/}^{\circ}CKg. \times 1Kg./L = 1326,47 \text{ Kwh/año}$$

$EACS \text{ solar} = EACS \times Cs$

Contribución solar mínima % = sacado del CTE (España), tabla 2.1 y 3.2

Teniendo como radiación global media diaria en horizonte en Resistencia en un rango de $4,6 \leq H < 5,0$ Kwh/m². Se adopta zona IV (tabla 3.2) y según tabla 2.1 adoptamos un rango 5000 – 10000 (60%)

$$EACS \text{ solar} = 1326,47 \text{ Kwh/año} \times \%60 = 795,88 \text{ Kwh/año}$$

$$A = EACS \text{ solar} / I \times \alpha \times \delta \times r$$

- A = Area útil total (m²)
- I = Valores de irradiación (Kwh/m² año) a 55° de inclinación (mejor para mes desfavorable – junio-)
- α = Coeficiente de reducción por orientación e inclinación.
- δ = Coeficiente de reducción de sombras.
- r = Rendimiento medio anual de la instalación.

$$I = 1789,6 \text{ Kwh/m}^2 \text{ año}$$

α y $\delta = 1$ ya que buscaremos la posición, inclinación y orientación mas optima para sacar el máximo de rendimiento del panel.

$r = 95\%$ (FIASA CF-150RI)

$$A = \frac{795,88 \text{ Kwh/año}}{1789,6 \text{ Kwh/m}^2 \text{ año} \times 1 \times 1 \times 0,95} = 0,47 \text{ m}^2$$

Captador: FIASA CF-150RI



Modelo: Calefón | Termotanque Solar FIASA® CF-150 RI.

(Resistencia eléctrica incluida)

Código: 220800111

Capacidad: 150 Litros.

Tanque: 120 litros 12 tubos de 58mm. 30 litros.

Superficie: 1,62 m².

Garantía: 6 Meses.

• **ÚNICOS CON TANQUE INTERIOR DE ACERO INOXIDABLE DE 0,50 mm.**

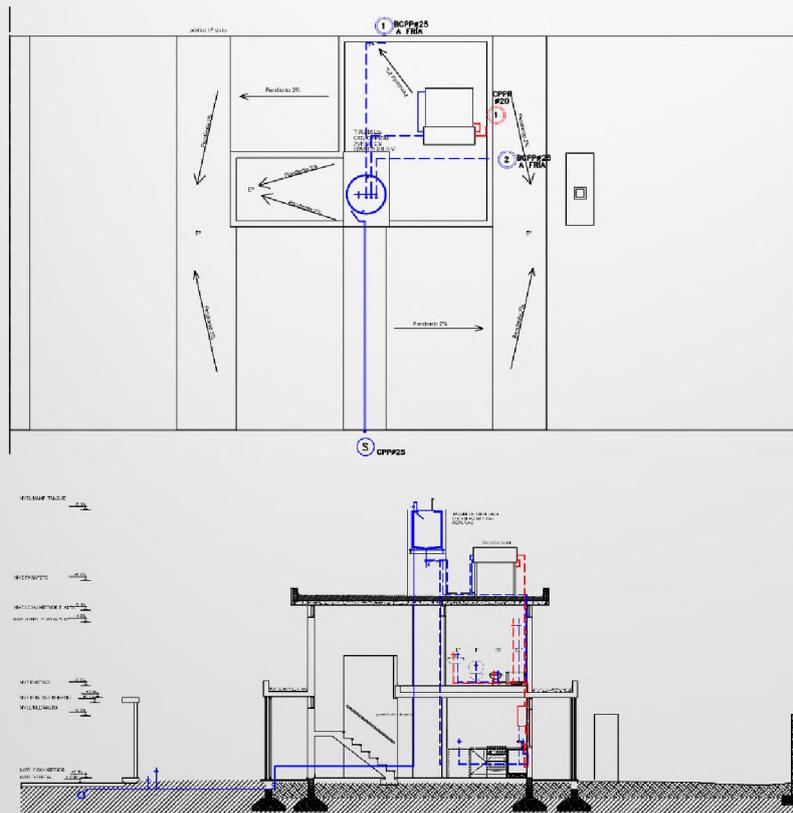
(En las restantes marcas es igual o inferior a 0,40 mm, o construido en acero galvanizado).

• **AHORRO COMPROBADO DE UN 75% ANUAL.**

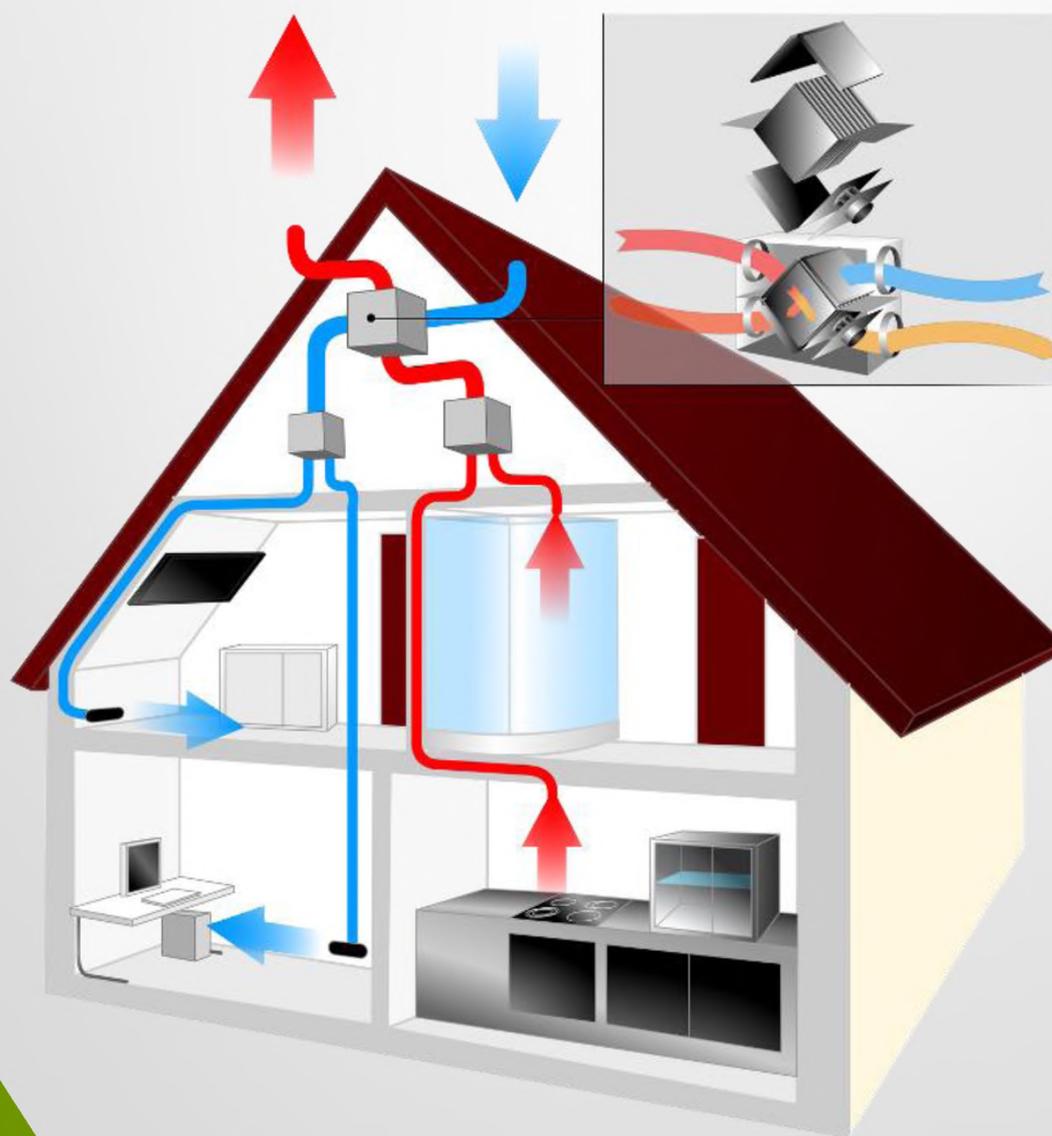
• **Resisten granizo de hasta 30 mm. de diámetro.** En zonas con probabilidad de granizo mayor a este tamaño, se pueden instalar cubriéndolos con una malla protectora.

El equipo esta diseñado para captar la energía del sol y transformarla en agua caliente. Esta formado por un deposito (tanque) acumulador aislado térmicamente provisto con una resistencia eléctrica para suplir las ausencias prolongadas de sol.

Esquemas de instalación



INSTALACION DE INTERCAMBIADOR DE CALOR ENTALPICO



Instalación de un intercambiador de calor entálpico:

Este es un sistema de ventilación forzada que tiene como objetivo la recuperación de energía utilizada para climatizar un espacio transfiriendo el calor del aire extraído del interior al calor impulsado del exterior.

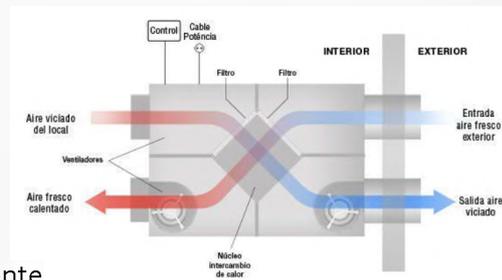
Los intercambiadores de calor, son equipos cuya función es aprovechar las propiedades psicrométricas (temperatura y humedad) del aire que extraemos de nuestra casa e intercambiarlas con el aire de ventilación que impulsamos del exterior. En este proceso de intercambio, no se mezclan el aire del exterior y el aire del interior. Con ello, conseguimos pretatar (precalentar o preenfriar) el aire exterior, y por lo tanto, reducir por aire de ventilación, será mucho menos que si existiera ese pretratamiento.

Ventajas y Beneficios

Mediante el uso de recuperadores de calor en instalaciones de climatización de viviendas se consiguen múltiples beneficios tanto para el ahorro energético como para el confort en el interior de la vivienda.

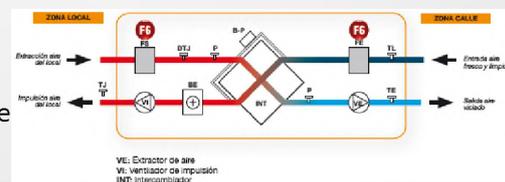
Las ventajas más importantes son:

- Aire interior limpio y saludable sin contaminación
- Renovación del aire interior óptima
- Mejor control de la climatización
- Aumento de la eficiencia energética
- Disminución de la contaminación acústica
- Ahorro energético
- Contribuye a la protección del medio ambiente



Funcionamiento:

El intercambiador está compuesto por un entramado de láminas con aperturas opuestas, por donde circulan el aire de extracción y el de impulsión. Cada una de las corrientes de aire está en contacto con sendas superficies sólidas, en las cuales, se produce una cesión de calor del aire más caliente (el del interior del edificio o aire de extracción) con el aire más frío (aire del exterior).



BIBLIOGRAFIA

- Manual de arquitectura bioclimática. Guillermo Enrique Gonzalo 2003
- Revista vivienda n°684
- Revista vivienda n°678
- Manual de instalación Enerhit Solar

Paginas Web

<https://casaspasivasjosman.es/2018/06/08/recuperadores-de-calor/>

<https://www.vasa.com.ar/product/ekoglass/>

<http://www.arliblock.es/soluciones>